Iranian Journal of Animal Science Research
Homepage: http://ijasr.um.ac.ir

Research Paper
Vol. 14, No. 2, Summer 2022, p. 163-173

Effects of different forage sources on feeding behavior, Milk production and blood parameters of Murciano-Granadina dairy goats

Mohammad Hadi Khabazan[1]*, Hamid Amanlou[2], Davood Zahmatkesh[3], Ehsan Mahjoubi[3]

Received: 15-02-2021 Revised: 30-08-2021 Accepted: 01-09-2021 Available Online: 14-09-2022	**How to cite this article:** Khabazan, M. H., H. Amanlou, D. Zahmatkesh and E. Mahjoubi. 2022. Effects of different forage sources on feeding behavior, Milk production and blood parameters of Murciano-Granadina dairy goats. Iranian Journal of Animal Science Research, 14(2) :163-173. DOI: 10.22067/ijasr.2021.68881.1009

Introduction Global demand for goat milk and its products has been growing. The decreased pasture quality has led goat producers to use intensive production systems with economical fodder resources. Goat milk contains functional compounds that enhance human immune system and overall health. Goat milk is enriched with functional peptides, conjugated linoleic acid, and healthy oligosaccharides that can immensely benefit human immunity and health. Goats are usually capable in utilizing lower quality forages. In few recent studies, alfalfa hay was compared with different by-products and local feeds with no significant effects found on rumen fermentation and milk production or composition. *Murciano-Granadina* goats were capable to utilize low quality fiber sources towards milk production.
The objective of this study was to determine effects of feeding various forage sources on milk production, nutritional behaviors, and blood parameters of *Murciano-Granadina* dairy goats in Iran.

Materials and Methods Thirty second-parity *Murciano-Granadina* goats (190 ± 3 days in milk; 2 ± 0.03 kg/d milk yield) were used in a completely randomized design study with three treatments (10 goats per treatment). Treatments were diets containing 1) wheat straw (WS), 2) alfalfa hay (AH), or 3) corn silage (CS). To enable sound comparisons among forage sources, treatment diets were balanced to be isoenergetic and isonitrogenous. The concentrate portion of the rations was similarly ground for all treatments. Feed and milk (from a.m. and p.m. milking) samples were collected weekly for later analytical measurements. To determine goat behavior time; eating, ruminating, and resting times were observed and recorded by technical individuals on days 30 and 50 of the experiment in two 24-h period. Blood samples were taken at 0800 h on d 1, 30, and 56. The data were analyzed using mixed models of SAS program.

Results and Discussion The dry matter intake (DMI) was significantly affected by treatments (P <0.001). Body weight and its changes were similar among treatments, suggesting that nutrient partitioning towards tissue accretion or depletion was not different among treatments during the study, since goats were in late lactation. However, DMI was 228 g higher for goats received diet containing corn silage than for those received AH (P < 0.05). Decreased DMI for diets with wheat straw and alfalfa hay compared with corn silage could at least partially be related to increased dietary fat and indigestible cell wall in the former diets. Ruminating, standing, and resting times were not different among treatments (P > 0.10). These data would suggest that despite the differences in forage nutritional characteristics, digestibility, and intake, ruminating time was similar among treatments.
Goats fed CS had higher milk production than the other two groups (P <0.001). The percentage of milk fat in the alfalfa hay treatment was higher than in the other treatments (p> 0.05). Similar to milk volume, daily yields of

1- Ph. D. Candidate, Department of Animal Science, College of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran.
2- Professor, Department of Animal Science, College of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran.
3- Assistant Professor, Department of Animal Science, College of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran.
(*- Corresponding Author Email: hadikhabazan@gmail.com)

milk protein, lactose, and total solids were also higher for corn silage than for other treatments. This could be a result of increased milk volume and unchanged milk contents of protein and lactose for corn silage. Milk fat content was higher ($P < 0.01$) for AH treatment but milk fat yield tended ($P < 0.10$) to be greater for CS treatments than for other treatments.
Serum concentration of glucose, albumin and non-esterified fatty acids (NEFA) were not significant among experimental treatments. Glucose and NEFA values are usually interpreted as indices for energy status of experimental animals. Similar glucose and NEFE concentrations in blood for the three forage treatments could be evaluated in light of the fact that goats were in mid and late lactation and thus were not in negative energy balance. As a result, they may have not been metabolically sensitive enough to respond to treatments at this stage of lactation. Serum concentrations of total proteins were higher for AH than for other treatments ($P < 0.05$).
Findings of this study suggest that lactating *Murciano-Granadina* goats are capable to utilize different forage sources including alfalfa hay, corn silage and wheat straw. However, corn silage leads to higher raw and fat-corrected milk yields, whereas alfalfa hay increases milk fat content. For higher feed efficiency and lower feed cost and where more available, Wheat Straw may be used in *Murciano-Granadina* goat diets. To improve milk yield and fat content and yield simultaneously, certain combinations of alfalfa hay and corn silage may be required. Determining this will require future experimentation. Future experiments could also investigate forage choice effects on milk fatty acids profile and other functional compounds.

Keywords: Blood Parameter, Feeding Behavior, Goat, Milk, *Murciano-Granadin*.

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
Homepage: https://ijasr.um.ac.ir/

مقاله پژوهشی

مقایسه منابع مختلف علوفه‌ای جیره بر عملکرد تولیدی، رفتار تغذیه‌ای و فراسنجه‌های خونی بزهای شیرده مورسیانوگرانادینا

محمد هادی خبازان[1]*، حمید امانلو[2]، داود زحتمکش[3]، احسان محجوبی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۷
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۰۶/۰۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۰

خبازان، م. ه.، ح. امانلو، د. زحمتکش و ا. محجوبی. ۱۴۰۱. مقایســه منابع مختلف علوفه‌ای جیره بر عملکرد تولیدی، رفتار تغذیه‌ای و فراســنجه های خونی بزهای شیرده مورسیانوگرانادینا. پژوهشهای علوم دامی ایران، ۱۴(۲):۱۷۳-۱۶۳.

چکیده

هدف از انجام این تحقیق، برر سی اثر ا ستفاده از منابع مختلف علوفه ای بر عملکرد تولیدی، رفتار تغذیه ای، و فرا سنجه های خونی بزهای شیرده مورســیانوگرانادینا بود. ۳۰ رأس بز شــیرده در قالب طرح کاملا تصــادفی با ۳ تیمار تغذیه ای مورد آزمایش قرار گرفتند. منابع مختلف علوفه ای شــامل جیره‌های حاوی کلش گندم، علف خشک یونجه و ذرت سیلو شده بود. خوراک‌ها از نظر انرژی و پروتئین به صورت یکسان متوازن شدند. داده‌ها به روش مدل‌های مختلط و با ا ستفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. خوراک م صرفی در گروه های آزمای شی دارای تفاوت معنی دار بوده و در تیمار ذرت سیلو شده بالاترین و در گروه دارای کلش گندم کمترین بود. در صد چربی شیر در بزهای تغذیه شده با جیره حاوی علف یونجه به طور معنی‌داری نسبت به جیره حاوی کلش گندم و ذرت سیلو شده افزایش یافت. تفاوت معنی‌داری در رفتار تغذیه‌ای، در صد پروتئین، لاکتوز، مواد جامد بدون چربی شیر و نیز درآمد مازاد بر هزینه خوراک بزها دیده ن شد. فرا سنجه‌های خونی (گلوکز، آلبومین و ا سید چرب غیر ا ستریفیه شده) تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفتند. نتایج مطالعه حا ضر ن شان داد که بزهای مور سیانوگرانادینا قادر به ا ستفاده از منابع علوفه ای در د سترس مانند کلش گندم همانند علوفه مرسوم هستند و می توانند بدون اثر منفی بر شاخص های سلامتی، تولید اقتصادی داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: بز، شیر، رفتار تغذیه ای، فراسنجه خونی، مورسیانوگرانادینا.

مقدمه

توانایی بزها در عادت‌پذیری به اقلیم‌های مختلف و به ویژه قدرت تحمل آن‌ها در اقلیم‌های گرم و خ شک باعث گ سترده شدن جمعیت آن‌ها گردیده ا ست. افزایش تقا ضا برای شیر بز و فرآورده‌های آن به دلیل فواید سلامت‌آور این فرآورده‌ها می‌باشد (Clark *et al*., 2017). با وجود ترکیبات مشـــابه در شـــیر بز و گاو همانند چربی و لاکتوز، تفاوت هایی وجود دارد که بر قابلیت هضـــم و ارزش غذایی آن ها اثر گذار ا ست. اندازه کوچکتر گلبول‌های چربی شیر بز یکی از دلایل افزایش هضم‌پذیری آن است (Silvani *et al*., 2019).

افزایش قیمت مواد غذایی مرســـوم در ســـال‌های اخیر (FAO, 2011) باعث تمایل دامداران به جایگزینی مواد غذایی مرســـوم در تغذیه نشــخوارکنندگان به منابع محلی و در دســترس شــده اســت تا هزینه‌های تولید کاهش یابد. قابلیت هضـــم خوراک در گوســـفند و بز هنگامی که از منابع علوفه ای با کیفیت بالا (مانند یونجه) اســـتفاده

۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.
۲- استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.
۳- استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.
(*- نویسنده مسئول: Email: Hadikhabazan@gmail.com)

DOI: 10.22067/ijasr.2021.68881.1009

می کنند یکسـان می باشـد، ولی در اسـتفاده از علوفه با کیفیت پایین (مانند آتریپیلکس) بز نسبت به گوسفند، عملکرد بهتری دارد (Askar et al., 2016). در مطالعه انجام شـده بر روی بزهای مورسـیا، امکان سـنجی جایگزینی فرآورده های فرعی کشـاورزی با خوراک های مر سوم برر سی شد؛ در آن مطالعه، علف یونجه با خوراک هایی مانند تفاله پرتقال، عصاره باقیمانده از صنایع آبجوگیری و میوه سیب زمینی مورد مقایسـه قرار گرفت و تاثیر معنی‌داری در تولید و ترکیب شـیر بزهای مورسیا با این جایگزینی مشاهده نشد (Romero-Huelva et al., 2017). در مطالعه ای دیگر، با جایگزینی ۴۴ درصـد از ترکیب غلات تقطیری با مواد محلول خشـک شـده (DDGS[1])، تفاله خشک شده پرتقال و کیک روغن کشی شده زیتون با خوراک حاوی علف یونجه و دانه غلات و خوراک پروتئینی موجود در کنسـانتره، تفاوتی در تولید شـیر و تخمیر شـکمبه ای بزهای مورسـیانو گرانادینا مشـاهده نگردید (Marcos et al., 2020). در مطالعه دیگری تغذیه بزهای مورسیانو گرانادینا با جایگزینی برگ های پرتقال با علف یونجه گزارش شـد که این بزها، در صـورت متوازن نمودن جیره، توانایی استفاده از منابع الیافی با کیفیت پایین را بدون تأثیر منفی بر تولید شیر دارند (Fernandez et al., 2019). بررسـی های ما نشـان داد، جایگزینی منابع علوفه ای مختلفی نظیر ذرت سیلو شده و کلش گندم با یونجه خشک بر عملکرد تولیدی بزهای مور سیانو گرانادینا تاکنون مورد ارزیابی قرار نگرفته است.

هدف از انجام این مطالعه، بررسـی رفتارهای تغذیه ای و توان تولیدی بزهای مورسـیانو گرانادینا با تغذیه علوفه قابل دسـترس در شـرایط کشـور ایران بود. لذا اثر تغذیه منابع خشـبی و علوفه (یونجه، کلش گندم و ذرت سـیلو شـده) بر عملکرد تولیدی و متابولیت های سرم خون در اقلیم معتدل و نیمه کوهستانی قزوین مورد برر سی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه پرورش بز شیرده شرکت مگسال در استان قزوین از مهرماه تا آذرماه سال ۱۳۹۸ انجام گرفت. ۳۰ رأس بز شیرده مورسیانوگرانادینا در دومین دوره شیردهی و در اواسط دوره با میانگین وزن ۴±۳۵ کیلوگرم، روزهای شـیردهی ۳±۱۹۰ روز و تولید شـیر (۰/۰۳± ۲ کیلوگرم) انتخاب و در ۳ گروه ۱۰ رأسی و به طور تصادفی در جایگاه‌های انفرادی به تیمارهای مختلف طرح اختصـاص داده شدند. جایگاه انفرادی بزها در سالن بسته با تهویه مطلوب قرار داشت. دما در طول دوره آزمایش دارای نوسـان بوده و بیشـینه ۳۶ درجه و کمینه ۱- درجه سـیلوس در داخل سـالن بود. جیره بزهای شـیرده بر اسـاس مواد مغذی مورد نیاز توصـیه شـده و با اسـتفاده از نرم افزار SRNS (۲۰۱۲) تنظیم شـد. جیره‌ها از نظر منبع علوفه ای متفاوت بوده و از نظر انرژی و پروتئین به صـورت یکسـان، متوازن شـدند. در متوازن نمودن جیره‌ها از یونجه خشک، کلش گندم، و ذرت سیلو شده به عنوان تنها منبع علوفه جیره استفاده شد (جدول ۱).

شـکل فیزیکی کنسـانتره برای گروه های مختلف یکسـان و به صـورت آردی تهیه گردید. جیره‌های تنظیم شـده به‌صـورت خوراک کاملاً مخلوط (TMR) در اختیار بز ها قرار گر فت. مخلوط نمودن خوراک ۲ بار در روز و توزیع آن ۶ بار طی ۲۴ سـاعت برای مصـرف یکنواخت تر و ترغیب بزها به مصـرف خوراک بیشـتر انجام شـد. خوراک ها طی مدت نمونه‌گیری در ابتدای توزیع و در زمان جمع‌آوری توزین شـدند. بزها پیش از شـروع آزمایش به مدت ۳ هفته، دوره عادت پذیری دا شتند. خوراک مورد نیاز ۱۰ در صد بیشتر از حد ا شتها در اختیار بزها قرار گرفت. طول دوره آزمایش و نمونه گیری، ۸ هفته بود و دام ها در این مدت به‌طور آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند. شیردو شی دو بار در روز و در ساعت‌های ۷ و ۱۹ با د ستگاه و ستفالیا دماترون ۷۰ (Westfalia DemaTron 70) با قابلیت جک جداکننده پس از دوشش انجام شد.

شاخص ها و اندازه گیری های انجام گرفته

آنالیز تقریبی منابع خوراکی بر اسـاس روش AOAC, (AOAC 2002) انجام شـد دیواره سـلولی و دیواره سـلولی بدون همی سـلولز طبق روش ون سوست و همکاران (Vansoest et al., 1991) تعیین شد و در تنظیم جیره های غذایی لحاظ شد.

وزن کشی بزها به صورت هفتگی انجام شد و مقدار روزانه خوراک توزیع شده و باقیمانده به صورت روزانه ثبت گردید. تولید روزانه شیر در ساعت های ۷ و ۱۹ اندازه گیری شد و نمونه های هفتگی شیر در دوشـش وعده صـبح به آزمایشـگاه ارسـال گردید و با دسـتگاه CombiScope FTIR 600 (Delta Instruments, Drachten, The Netherlands) شاخص های ذیل مورد اندازه گیری قرار گرفت: در صد چربی، در صد پروتئین، در صد لاکتوز، در صد ماده جامد شیر، مواد جامد بدون چربی شیر، شمار سلول های پیکری شیر، نیتروژن اوره ای شیر، کل اسیدهای چرب، اسیدهای چرب غیر اشباع، اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه و اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه.

به منظور ارزیابی رفتارهای تغذیه ای دام ها، در روز ۳۰ آزمایش، فعالیت خوردن، نشخوار و استراحت بزها به صورت مشاهده ای در یک دوره ۲۴ سـاعته ثبت شـدند. فعالیت ها هر ۵ دقیقه یک بار ثبت می شدند و فرض بر این بود که هر کدام از این فعالیت ها به مدت ۵ دقیقه ادامه پیدا کند. به‌منظور برر سی فرا سنجه‌های خونی، نمونه‌های

1- Dried distillers grains with soluble

خونی در روزهای صـــفر، ۳۰ و ۵۶ آزمایش با لوله های تحت خلاء (ونوجکت) گرفته شـد و پس از سـانتریفیوژ در ۳۰۰۰ دور به مدت ۱۵ دقیقه، سرم خون جدا شد و تا زمان اندازه گیری فراسنجه ها در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

جدول ۱ـ ترکیب و مشخصات جیره های آزمایشی (بر اساس ماده خشک)

Table 1- Ingredients and chemical composition of experimental diets (% of DM)

ترکیبات خوراک Feed Ingredients	علف یونجه Alfalfa	سیلاژ ذرت Corn silage	کلش گندم Wheat Straw
سیلاژ ذرت Corn silage – immature (no ears) medium	0.00	40.27	0.00
یونجه Alfalfa hay	40.27	0.00	0.00
کلش گندم Wheat straw fine chop	0.00	0.00	40.25
دانه جو آسیاب شده Barley grain – finely ground	7.19	6.28	9.99
دانه ذرت آسیاب شده Corn grain – finely ground	16.18	18.56	23.07
تفاله چغندر Beet pulp – Dehy pellet	4.00	2.86	0.00
کنجاله سویا Soybean meal	3.95	12.61	11.42
دانه تفت داده سویا Soybean whole Roasted medium	1.81	1.81	1.81
کنجاله کلزا Canola meal fine	2.43	2.43	1.43
سبوس گندم Wheat bran finely ground	20.94	10.76	0.00
کربنات کلسیم Calcium carbonate	0.48	1.67	1.14
اکسید منیزیوم Magnesium oxide	0.19	0.19	0.19
نمک Salt	0.33	0.33	0.29
مکمل معدنی- ویتامینه[1] Min-supp [1]	0.76	0.76	0.76
بی کربنات سدیم Sodium bicarbonate	0.67	0.67	0.67
بنتونیت Bentonit	0.67	0.67	0.67
توکسین بایندر Toxin binder	0.14	0.14	0.14
پودر چربی خالص Megalac	0.00	0.00	5.71
مونو کلسیم فسفات Calcium phosphate (Mono)	0.00	0.00	1.05
اوره Urea	0.00	0.00	1.43
ترکیبات شیمیایی Chemical composition			
الیاف شوینده خنثی (درصد ماده خشک) NDF	33.53	37.13	38.96
پروتئین خام (درصد ماده خشک) CP	15.11	15.08	15.10
انرژی قابل متابولیسم (مگا کاری در کیلوگرم) ME Mcal/kg	2.35	2.33	2.30
چربی (درصد ماده خشک) Fat	3.3	3.31	8.25

خاکستر (درصد ماده خشک) Ash	9.64	11.5	9.87
کلسیم (درصد ماده خشک) Calcium	1.03	1.06	0.91
فسفر (درصد ماده خشک) Phosphorus	0.58	0.54	0.5
نسبت علوفه در خوراک (درصد ماده خشک) Dietary Forage %DM	40.3	40.3	40.2

[1] هر کیلوگرم مکمل حاوی: ویتامین A (IU۷۵۰۰۰۰)، ویتامین D (IU۲۰۴۰۰۰)، ویتامین E (IU۵۴۰۰)، موننسین (۲۰۰۰ میلی گرم)، کلسیم (۲۵۰ گرم)، منیزیوم (۳۵۷۰۰ میلی گرم)، کبالت (۱۷ میلی گرم)، مس (۱۶۵۰ میلی گرم)، ید (۵۲ میلی گرم)، منگنز (۳۲۰۰ میلی گرم)، سلنیوم (۴۵ میلی گرم) و روی (۹۳۵۰ میلی گرم).

[1] Provided per kg of supplement: Vitamin A (750000 IU), Vitamin D (204000 IU), Vitamin E (5400 IU), Monencin (2000 mg), Ca (250 g), Mg (35700 mg), Co (17 mg), Cu (1650 mg), I (52 mg), Mn (3200 mg), Se (45 mg), Zn (9350 mg).

فراسنجه‌های گلوکز، آلبومین، پروتئین کل با استفاده از کیت پارس آزمون و اسیدهای چرب غیر استریفه شده با استفاده از کیت شرکت رندوکس انگلستان اندازه گیری شدند.

تجزیه و تحلیل داده ها

به منظور آنالیز داده‌ها از نرم افزار آماری SAS نسخه (۹,۲) رویه مختلط استفاده شد. برای اندازه‌گیری‌های مکرر از رویه (Repeated measures) استفاده شد. به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون آماری توکی استفاده و سطح $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری و سطح ۰/۰۵ تا ۰/۱ تمایل به معنی داری در نظر گرفته شد. مدل آماری طرح به صورت تکرار شده در زمان بود:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + A(_i)k + C_l + TP_{ij} + e_{ijkl}$$

Y_{ijk} = متغیر وابسته، μ= میانگین مشاهدات، T_i= اثر i امین تیمار، Pj = اثر j امین زمان نمونه‌گیری، A(i)k = اثر تصادفی حیوان در تیمار، C_l = عامل کواریت (شیر اولیه بزها)، TP_{ij} = اثر متقابل زمان و تیمار و e_{ijkl} = اثر اشتباه آزمایشی در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

مصرف خوراک و رفتارهای تغذیه ای

داده های مربوط به وزن بدن، خوراک مصرفی و فعالیت های رفتاری بزها در جدول (۲) نشان داده شده است. ماده خشک مصرفی بزها در گروهی که ذرت سیلو شده را مصرف نمودند نسبت به گروه مصرف کننده یونجه خشک معادل ۲۲۸ گرم بالاتر بود ($P<۰/۰۵$). ماده خشک مصرفی در تیمار کلش از بقیه گروه ها کمتر بود (۱۴۰۶ گرم؛ $P<۰/۰۵$). مصرف خوراک کمتر در جیره دارای کلش گندم می تواند ناشی از الیاف غیرقابل هضم و کاهش خوش خوراکی جیره باشد. در مقایسه دو نوع جیره حاوی علف یونجه و جیره با ضایعات میوه آوکادو در بزهای شیرده مورسیا، کاهش مصرف خوراک در تیمار دارای آوکادو گزارش شده است (Evan *et al.*, 2020). در این مطالعه از چربی پالم و کلش جو نیز به منظور متوازن نمودن جیره استفاده شد؛ علت کاهش مصرف خوراک، کاهش خوش خوراکی جیره نسبت به جیره شاهد بود.

در مطالعه ای دیگر وقتی بزها یونجه خشک را مصرف کرده بودند در مقایسه با خوراک حاوی فرآورده های فرعی (سیب زمینی و تفاله مرکبات به همراه مخمر و غلات باقیمانده از آبجوگیری) افزایش سطح مصرف مشاهده شد (Romero-Huelva *et al.*, 2017). البته در آن مطالعه، از ذرت سیلو شده استفاده نشده بود. در مطالعه حاضر، افزایش پلکانی مصرف خوراک در تیمار مصرف کننده ذرت سیلو شده (۱۹۰۴ گرم) نسبت به گروه های آزمایشی دارای علف یونجه (۱۶۷۴ گرم) و کلش گندم (۱۴۰۶ گرم) نشان می دهد که احتمالاً، سرعت هضم منابع علوفه ای، خوش خوراکی جیره و استفاده از چربی در جیره، در مقدار خوراک مصرفی بزها اثر داشته است. سنز سمپلیو و همکاران (Sanz Sampelayo *et al.*, 2002) نشان دادند که اگرچه با افزایش چربی از صفر تا ۱۲ در صد کنسانتره، کل خوراک مصرفی تحت تأثیر قرار نمی گیرد، ولی مصرف بخش کنسانتره به طور معنی داری در سطح ۱۲ در صد نسبت به سطح صفر در صد چربی، کاهش یافت. بخشی از تناقض ممکن است به نوع چربی و ماهیت اسیدهای چرب استفاده شده در آن مطالعه مربوط باشد. از طرف دیگر، در آن مطالعه جیره ها به صورت ایزو انرژتیک طراحی نشده بودند و خوراک به صورت مجزا داده شد. با وجود تفاوت معنی دار در مصرف ماده خشک بین گروه های مختلف در آزمایش حاضر، رفتارهای تغذیه ای بزها تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۲). عدم مشاهده تفاوت معنی دار بین زمان نشخوار گروه های آزمایشی با وجود اختلاف معنی دار در مصرف ماده خشک، ممکن است ناشی از تفاوت در هضم پذیری منابع علوفه ای مورد استفاده در خوراک ها باشد. بزها از نظر رفتارهای تغذیه ای، سطح مصرف خوراک، انتخاب خوراک، جداسازی بر اساس مزه و سرعت مصرف خوراک با گوسفند و گاو متفاوت هستند (Reid *et al.*, 1990). خوراک های با مقدار NDF برابر ولی

قابلیت هضم سریعتر مانند غلات تقطیری با مواد محلول خشک شده[1] تاثیر کمتری بر نشخوار دارند و در مقایسه با یونجه خشک، بیشتر مصرف می شوند تا الیاف موثر فیزیکی مورد نیاز را تامین کنند (Marcos *et al.*, 2020).

جدول ۲ـ وزن بدن، ماده خشک مصرفی و رفتار تغذیه ای بزهای مورسیانوگرانادینا [1]

Table 2- Average body weight, DMI and feeding behavior of dairy goats

Item	Experimental Diets containing			SEM	P-Value
	Wheat Straw	Alfalfa	Corn silage		
وزن بدن (کیلوگرم) Body weight (Kg)	35.58	36.25	35.34	0.748	0.235
مصرف ماده خشک (گرم در روز) DMI (g/Day)	1406 [c]	1674 [b]	1904 [a]	29.63	<0.001
زمان ایستادن (دقیقه) Standing time (minute)	516	575	600	37.84	0.314
زمان خوابیدن (دقیقه) Resting time (minute)	459	434	414	25.35	0.441
زمان نشخوار کردن (دقیقه) Rumination time (minute)	384	350	346	22.82	0.432

[1] میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشابه اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند (P<۰.۰۵)

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05)

مواد خوراکی دارای اندازه ذرات بزرگتر اثر پر کنندگی بیشتری در شکمبه دارند و به دلیل سرعت عبور آرام تر و محدود کردن ماده خشک مصرفی به واسطه انبساط شکمبه نگاری، باعث کاهش مصرف می شوند. کاهش اندازه ذرات در این حالت می تواند به‌طور مثبتی ماده خشک مصرفی را به دلیل کاهش زمان لازم برای نشخوار تحت تأثیر قرار دهد (Allen, 2000). داده های به دست آمده از زمان نشخوار بزهای مصرف کننده کلش گندم (۳۸۴ دقیقه) با سایر منابع علوفه ای یونجه (۳۵۰ دقیقه) و ذرت سیلو شده (۳۴۶ دقیقه) اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند. در یک گزارش، بزهای شیرده ۲۹۴ تا ۳۹۴ دقیقه در روز با مصرف علف برمودا[2] نشخوار کردند و زمانی که اندازه ذرات علوفه مصرفی بلندتر شد زمان نشخوار به ۳۸۰ تا ۴۵۹ دقیقه در روز رسید (Lu *et al.*, 2005). در مطالعه دیگر با اندازه گیری زمان نشخوار در بزهایی که خوراک را با اندازه های مختلف علوفه مصرف کرده بودند تفاوت معنی داری در زمان نشخوار دام ها مشاهده نشد (Schultz *et al.*, 2019)؛ این محققان پیشنهاد کردند که عدم تاثیر کافی اندازه ذرات یونجه بر زمان مصرف خوراک، مربوط به کمتر بودن اندازه ذرات مواد خوراکی از اندازه آستانه ی مورد نیاز برای بلعیدن خوراک است. با توجه به بررسی مطالعات انجام شده و نتایج طرح حاضر می توان نتیجه گرفت، زمانی که جیره مصرفی بزها از نظر مقدار علوفه و میزان NDF یکسان باشند، مدت زمان نشخوار تغییری نخواهد داشت.

تولید و ترکیب شیر

تولید شیر بزها در مدت زمان عادت پذیری کاهش یافت. به احتمال، تغییر جایگاه بزها به جایگاه های انفرادی و محدود شدن تحرک آن ها به همراه تغییر خوراک در اواسط دوره شیردهی، از علل کاهش تولید شیر در ابتدای آزمایش بوده است. همان طور که در جدول (۳) مشاهده می شود، تولید شیر و تولید شیر تصحیح شده بر اساس چربی ۳/۵ در صد (Sarah *et al.*, 2019) در بزهایی که ذرت سیلو شده مصرف کردند نسبت به سایر تیمارها بالاتر بود (P =۰/۰۰۴). همچنین تفاوت معنی داری بین مقدار تولید شیر در بزهای مصرف کننده یونجه خشک و کلش گندم دیده نشد. درصد پروتئین شیر تحت تاثیر خوراک ها قرار نگرفت. مقدار پروتئین تولیدی شیر با استفاده از خوراک دارای ذرت سیلو شده به نسبت خوراک های دیگر بالاتر بود (P=۰/۰۰۲). بالاتر بودن مقدار پروتئین شیر در خوراک دارای ذرت سیلو شده به دلیل بالاتر بودن سطح تولید شیر و ارتباط بین تولید شیر و درصد پروتئین شیر می باشد. مقدار چربی تولید شده در گروه های مختلف تحت تاثیر جیره های غذایی قرار نگرفت، ولی با استفاده از خوراک دارای ذرت سیلو شده افزایش یافته و تمایل به معنی داری داشت (P=۰/۰۵۶). درصد چربی شیر در بزهای مصرف کننده علف خشک یونجه به طور معنی داری بالاتر از دو گروه حاوی کلش گندم و ذرت سیلو شده بود (P=۰/۰۰۲). نژادهای بز مدیترانه ای مانند مورسیانو گرانادینا، به طور معنی داری در مقایسه با نژادهای آلپاین دارای شیر با ماده خشک، چربی و کل نیتروژن بالاتر می باشند (Vacca *et al.*, 2018). در مطالعه ای با جایگزینی سبوس برنج با دانه جو دوسر در خوراک بزهای مورسیا، تولید شیر ۲۱۴۸ گرم با چربی

1- DDGS

1- Bermuda grass

۶/۹ درصد گزارش شد (Criscioni and Fernandez, 2016) مقدار چربی شیر تولید شده در این گزارش، بیشتر از مطالعه حاضر بود. در بسیاری از مطالعات منتشر شده، کاهش درصد چربی شیر با افزایشی در تولید شیر خام بدون تغییر محسوس و یا افزایش اندکی در مقدار چربی تولیدی همراه است. این حالت را اثر رقیق سازی می نامند. این رقیق سازی به ویژه در جیره بزهایی که خوراک TMR مصرف می کنند مصداق دارد (Sanz Sampelayo *et al.*, 2007)؛ این قابلیت رقیق سازی با نتایج بدست آمده از طرح حاضر مطابقت دارد.

در تحقیق حا ضر، افزایش در صد چربی در شیر تیمار دارای علف خشک یونجه ، با گزارش فرناندز و همکاران (Fernandez *et al.*, 2019) مطابقت داشت. در آن مطالعه، درصد بیشتر اسید استیک تولید شده در شکمبه گروه تغذیه شده با جیره حاوی یونجه و بیشتر بودن ماده خشک مصرفی از علل اصلی افزایش درصد چربی شیر نسبت به جیره حاوی برگ پرتقال گزارش شده است. درصد چربی شیر در تیمارهای مطالعه حاضر، بالاتر از دامنه گزارش شده در مطالعات (Evan *et al.*, 2020; Romero-Huelva *et al.*, 2017) در مورد بزهای مورسیانو گرانادینا و نیز کمتر از مقدار چربی تولید شده در مطالعه کریشیونی و فرنانذز (Criscioni and Fernandez 2016) بود. برای دستیابی به افزایش همزمان تولید شیر و درصد چربی شیر، بهتر است نسبت بهینه ای از مصرف یونجه خشک و ذرت سیلو شده در نظر گرفته شود.

جدول ۳– تولید و ترکیب شیر بزهای مورسیانوگرانادینا [۱]

Table 3- Milk production and composition of Murciano-Granadina dairy goats

Item موارد	Experimental Diets containing Wheat Straw	 Alfalfa	 Corn silage	SEM	P-Value
تولید شیر (گرم در روز) Milk, g/day	852 [b]	801 [b]	1050 [a]	63.053	0.004
شیر تصحیح شده بر اساس چربی ۳٫۵ درصد Fat corrected milk, g/day	1287 [b]	1292 [b]	1540 [a]	89.80	<0.001
تولید چربی (گرم در روز) Fat, g/day	71.16	74.62	80.75	4.807	0.056
تولید پروتئین (گرم در روز) Protein, g/day	38 [b]	35 [b]	43 [a]	2.45	0.002
تولید لاکتوز (گرم در روز) Lactose, g/day	37.97 [b]	35.26 [b]	46.52 [a]	2.89	<0.001
مواد جامد شیر (گرم در روز) Solid milk , g/day	144.27 [b]	138.91 [b]	168.26 [a]	9.15	0.003
مواد جامد بدون چربی شیر (گرم در روز) SNF, g/day	84.5	78.62	134.96	34.67	0.115
چربی (درصد) Fat (%)	8.20 [b]	9.39 [a]	7.82 [b]	0.42	0.002
پروتئین (درصد) Protein (%)	4,52	4.49	4.18	0.122	0.117
لاکتوز (درصد) Lactose (%)	4.43	4.41	4.45	0.041	0.742
ماده جامد شیر (درصد) Solid milk (%)	16.76 [b]	17.48 [a]	16.16 [b]	0.309	0.018
مواد جامد بدون چربی شیر (درصد) SNF (%)	9.77	9.65	9.47	0.118	0.211
تعداد سلول های شیر(۱۰۰۰ سلول\میلی لیتر) Somatic cell Count (k cell/ml)	1156	1625	866	227	0.075
نیتروژن اوره ای شیر (میلی گرم\ ۱۰۰ گرم) Urea N in Milk (mg/100g)	16.28 [b]	19.85 [a]	15.82 [b]	0.687	<0.001
اسیدهای چرب دنوو (درصد) Denovo FA (%)	2.36	2.47	2.38	0.086	0.623
اسیدهای چرب غیر اشباع (درصد) Unsaturated fatty acids (%)	6.34 [b]	6.59 [a]	6.05 [b]	0.201	0.002
اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه (درصد) Monounsaturated fatty acids (%)	4.52	4.49	4.18	0.173	0.117
اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه (درصد) Polyunsaturated fatty acids (%)	1.82 [b]	2.10 [a]	1.87 [b]	0.083	0.004
3.5%FCM/DMI	0.978 [a]	0.858 [b]	0.827 [b]	0.044	0.004

[۱] میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشابه اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند (P<۰٫۰۵)

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05)

تفاوت معنی داری بین تیمارهای آزمایشی به لحاظ درصد لاکتوز، مواد جامد بدون چربی شیر، اسیدهای چرب دنوو، اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه و شمار سلول های پیکری شیر بزهای مطالعه حاضر دیده نشد. نیتروژن اوره ای شیر در تیمار علف خشک یونجه به طور معنی داری نسبت به دو تیمار دیگر افزایش یافت (P<۰/۰۰۱). با توجه به همسان بودن جیره های آزمایش از نظر نیتروژن و انرژی، افزایش نیتروژن اوره ای شیر در تیمار دارای علف خشک یونجه ممکن است با طبیعت لگومینه و بالا بودن تجزیه پذیری پروتئین علف خشک یونجه در ارتباط باشد. وقتی در جیره نشخوارکنندگان کوچک، از مکمل های لگومینه در جیره های علوفه ای با کیفیت پایین استفاده می شود، ارزش پروتئین خام ایجاد شده افزایش می یابد (El-Meccawi *et al*., 2009). این احتمال وجود دارد که افزایش ارزش پروتئین خام و تجزیه پذیری بیشتر پروتئین در تیمار علف خشک یونجه باعث ایجاد تفاوت در مقدار اوره شیر شده باشد. در مطالعه حاضر، اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه میان تیمارها یکسان بود که با گزارش مارکوس و همکاران (Marcos *et al*., 2020) که جیره حاوی یونجه و DDGS را مقایسه نمود مشابه بود. در شیربزهای مصرف کننده یونجه، مقدار اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه به طور معنی داری افزایش یافت (P=۰/۰۰۴).

تفاوت در پروفایل اسیدهای چرب شیر می تواند تاحدی ناشی از اسیدهای چرب مصرفی باشد، اما عوامل دیگر مانند مقدار انرژی مصرفی (Leiber *et al*., 2005) یا فرآورده های فرعی گیاه که می تواند تاثیر بر بیوهیدروژناسیون UFA در شکمبه داشته باشد را می توان نام برد (Vasta *et al*., 2008).

متابولیت های سرم

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که متابولیت های سرم (گلوکز، NEFA و آلبومین) تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت (جدول ۴). مقدار آلبومین اندازه گیری شده در مطالعه حاضر بالاتر از مقدار گزارش شده روی گونه گوسفند و بز گوشتی (Desnatie *et al*., 2020; Whitney *et al* 2017) بود. این اختلاف می تواند از تفاوت های گونه ای بین گوسفند و بز و نیز پرواری بودن و شیرده بودن دام های تحت مطالعه باشد که نیاز به مطالعات بیشتری از این نظر می باشد. پروتئین کل در تیمار مصرف کننده علف یونجه افزایش معنی داری نسبت به سایر گروه ها داشته است. پروتئین کل، تحت تاثیر درصد پروتئین جیره و نژاد بزها نمی باشد (Sahlu *et al*., 1993). در نتایج بدست آمده از فراسنجه های خونی بزهای والفورتونیا[1]، مقدار پروتئین کل، به طور معنی داری در روزهای مختلف شیردهی تغییر یافت؛ بزهایی که توانایی انتخاب قسمت های خوش طعم و گیاهان جوان را دارند مقدار پروتئین کل سرم آن ها افزایش می یابد (Casamassima *et al*., 2007).

برآورد اقتصادی مصرف جیره های آزمایشی

میانگین هزینه خوراک های مصرفی بزها و درآمد حاصل از فروش شیر در جدول (۵) نشان داده شده است. هزینه خوراک مصرفی گروه های آزمایشی با یکدیگر تفاوت معنی دار داشت (P=۰/۰۱). هزینه مصرف خوراک حاوی کلش گندم ۳۰۳۸۳ ریال، علف یونجه ۳۷۷۶۱ ریال و سیلاژ ذرت ۴۰۷۷۶ ریال بود. هزینه جیره هر راس بز، در تیمار مصرف کننده سیلاژ ذرت، به علت مصرف ماده خشک بیشتر، نسبت به سایر تیمارها بالاتر بود. با محاسبات انجام شده در قیمت فروش شیر، تفاوت معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد ولی درآمد فروش شیر، در گروه مصرف کننده سیلاژ ذرت به علت افزایش سطح تولید، افزایش یافته و تمایل به معنی داری داشت (P=۰/۰۵۶). هر چند که گروه آزمایشی سیلاژ ذرت، ۱۳ درصد درآمد حاصل از فروش شیر بیشتری نسبت به گروه آزمایشی حاوی یونجه کسب کرد؛ با استفاده از جیره آزمایشی دارای کلش گندم و علف یونجه، درآمدهای مشابه از فروش شیر به دست آمد. درآمد فروش شیر مازاد بر هزینه خوراک در بین گروه های آزمایش، تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند؛ ولی سود ناشی از کسر هزینه های خوراک از درآمد حاصل از فروش شیر، در گروه مصرف کننده کلش گندم به دلیل مصرف خوراک کمتر و تولید شیر بالاتر از نظر چربی، نسبت به سایر تیمارها تمایل به معنی داری نشان داد (P=۰/۰۹۳). به طور کلی، جیره های دارای کلش گندم در شرایط حاکم بر زمان اجرای طرح، ارزان تر از جیره های دارای سیلاژ ذرت و علف یونجه بود و توانست درآمد بیشتری را زمانی که فروش شیر بر پایه مقدار چربی و پروتئین خریداری شود، نصیب دامدار کند. برخی از بزها با تولید کم و ترکیب شیر بهتر می توانند نسبت به نژادهای با تولید بالاتر، اقتصادی تر باشند (Carol Delancy, 2018).

نتیجه گیری کلی

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که بزهای مورسیانو گرانادینا به خوبی توانایی استفاده از منابع علوفه ای مختلف و به خصوص کلش گندم، به عنوان محصول فرعی کشاورزی را در جیره غذایی خود دارند؛ با مصرف جیره متوازن شده با استفاده از منابع مختلف علوفه ای، بزهای مورسیا، تولید اقتصادی و مشابه از نظر مقدار چربی و پروتئین را همانند خوراک های مرسوم دارا می باشند. بکارگیری

1- Valfortornia

ذرت سیلو شده در جیره بزهای شیرده، باعث افزایش مقدار تولید شیر خام و درآمد حاصل از فروش شیر، علف یونجه خشک باعث افزایش درصد چربی شیر و کلش گندم باعث کاهش هزینه های تولید در طی ۸ هفته طول دوره آزمایش گردید. ممکن اســـت اســـتفاده از ترکیب بهینه ای از علف یونجه و ذرت ســـیلو شـــده بتواند به تولید همزمان مقدار تولید شیر، درصد چربی و درآمد مازاد بر هزینه خوراک بیانجامد که نیاز به پژوهش های تکمیلی دارد.

جدول٤– متابولیت های سرم بزهای شیرده مورسیانوگرانادینا [۱]

Table 4– Serum metabolites of Murciano-Granadina dairy goats.

Item موارد	Experimental Diets containing			SEM	P-Value
	Wheat Straw	Alfalfa	Corn silage		
گلوکز Glucose (mg/dL)	57	58	59	1.42	0.422
اسید چرب غیر استریفیته شده NEFA (mmol/L)	0.198	0.222	0.174	0.023	0.375
پروتئین کل Total protein (g/dL)	7.656 [b]	8.010 [a]	7.578 [b]	0.194	0.030
آلبومین Albumin (g/dL)	4.099	4.136	4.096	0.084	0.867

[۱] میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشابه اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند (P<۰/۰۵)

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05)

جدول ۵– برآوردهای اقتصادی مصرف خوراک و تولید شیر بزهای شیرده مورسیانوگرانادینا [۱]

Table 5– Economic estimates of feed consumption and milk production of Murciano-Granadina dairy goats

Economic estimates (Rials/Day) برآوردهای اقتصادی (ریال در روز)	Experimental Diets containing			SEM	P-Value
	Wheat Straw	Alfalfa	Corn silage		
هزینه خوراک (بر أساس ماده خشک) Feed Cost (DMI Based)	30383[c]	37761[b]	40776[a]	648	0.001
درآمد فروش Income	57594	57775	65377	3489	0.054
درآمد مازاد بر هزینه خوراک Income Over Feed Cost	27242	20002	24611	3199	0.093

[۱] میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشابه اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند (P<۰,۰۵)

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05)

تشکر و قدردانی

نویســـندگان از جناب آقای مهندس رجایی مدیر عامل محترم هلدینگ کشـــاورزی و دامپروری فردوس پارس و جناب آقای مهندس نیکدل مدیر عامل محترم شرکت مگسال به خاطر در اختیار قرار دادن امکانات مزرعه ای برای اجرای طرح تحقیقاتی تشـــکر می نماید.

Refrences

1. Allen, M. S. 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. Journal of Dairy Science, 83:1598–1624.
2. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2002. Official Methods of Analysis. 18th ed. AOAC International, Gaithersburg, DC.
3. Askar, A. R., M. S. Nassar, H. S. Badawy, E. Y. Eid, J. A. Guada, and M. F. A. Farid. 2016. Recovered energy and efficiency of digestion in sheep and goats fed Atriplex nummularia compared to alfalfa hay. Livestock Science, 194: 1–6.
4. Carol Delancy, M. S. 2018. Thinking outside the box: Innovative solutions for dairy goat management. Small Ruminant Research, 163: 39–44.
5. Casamassima, D., M. Palazzo, and R. Pizzo. 2007. Evaluation of milk production and some bood parameters in lactating autochthonous goat extensively reared in Molise region. Italian Jornal of Animal Science, 6: 615-617.
6. Clark, S., and M. B. García, 2017. A 100-year review: Advances in goat milk research. Journal of Dairy Science, 100(12): 10026–10044.
7. Criscioni, P and C. Fernandez. 2016. Effect of rice bran as a replacement for oat grain in energy and nitrogen balance, methane emissions, and milk performance of Murciano-Granadina goats. Jornal of Dairy Science, 99: 1–

11
8. Desnatie, R., R. M., Byeng, G., Nar, M., Wendell, H. L., Jung, S., Sandra, and B.Olga, 2020. Influence of tannin-rich pine bark supplementation in the grain mixes for meat goats: Growth performance, blood metabolites, and carcass characteristics. Animal Nutrition, 6: 85-91.
9. El-Meccawi, S., M., Kam, , A., Brosha. and A. Degen, 2009. Energy intake, heat production and energy and nitrogen balances of sheep and goats fed wheat straw as a sole diet. Livestock Science, 125: 88–91.
10. Evan, T. de., M., Dolores Carro, J. E., Fernandez Yapez, A., Haro, L., Arbesu, M., Romero-Huelva, and Molina-Alcaide, 2020. Effects of Feeding Multinutrient Blocks Including Avocado Pulp and Peels to Dairy Goats on Feed Intake and Milk Yield and Composition. Animals, 10:2-12.
11. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2011. Crop prospects and food situation, No. 4, December 2011. Accessed Mar. 13, 2017.
12. Fernández, C., I., Pérez-Baena, j.v., Marti, j.l., Palomares, and j.v.Segarra. 2019. Use of orange leaves as a replacement for alfalfa in energy and nitrogen partitioning, methane emissions and milk performance of murciano-granadina goats., Animal Feed Science and Technology, 247: 103-111.
13. Leiber, F., M. , D Kreuzer. , H. R. NiggWettstein, and M. R. Leo Scheeder. 2005. A study on the causes for the elevated n-3 fatty acids in cows' milk of alpine origin. Lipids 40:191–202.
14. Lu, C. D., J. R. Kawas, and O. G. Mahgoub, 2005. Fibre digestion and utilization in goats. Small Ruminant Research, 60:45–52
15. Marcos, C. N., M. D.,Carro, J. E., Fernandes, A., Haro, M., Romero-Huelva, and M. Molina-Alcaide,. 2020. Effects of agroindustrial by-product supplementation on dairy goat milk characteristics, nutrient utilization, ruminal fermentation, and methane production. Journal of Dairy Science, 103: 1472-1483.
16. Reid, R.L., G.A., Jung, J. M., Cox-Ganser, B.F.,Rybeck, and E.C. Townsend, 1990. Comparative utilization of warm- and cool-season forages by cattle, sheep and goats. Jornal of Animal Science, 68: 2986–2994.
17. Romero-Huelva, M, M. A., Ramirez-Fenosa, R, Planelles-Gonzales, R., Planelles-Gonzales, and P. Garcia-casodo, 2017. Can by-products replace conventional ingredients in concentrate of dairy goat diet?. Jornal of Dairy Science, 100:1–13
18. Sahlu, T., S. P., Hart, and J. M. Fernandez. 1993. Nitrogen metabolism and blood metabolites in three goat breeds fed increasing amounts of protein increasing amounts of protein. Small Ruminant Research, 10: 281- 292.
19. Sanz Sampelayo, M. R., L., Perez, J. J, Martin Alonso, L., Amigo, and J. Boza, 2002. Effects of concentrates with different contents of protected fat rich in PUFAs on the performance lactating Granadina goats Part II. Milk production and composition. Small Ruminant Research, 43: 141-148 .
20. Sanz Sampelayo, M. R., Y.,Chilliard, Ph., Schmidely, and J. Boza, 2007. Influence of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. Small Ruminant Research, 68: 42–63
21. Sarah, C., L.M., Carmen M., Massimo De P., Pasquale De C., Salvatore M., Aristide C., Giuseppe R., Domentico F., Annunziata p., Giuseppina and N.Gianluca, 2019. Autochthonous dairy goat breeds showed better milk quality than Saanen under the same environmental conditions. Archives. Anim. Breed., 62: 83–89,
22. Schultz, E. B., Amaral, R. M. do, Gloria, L. S., Silva, F. F. e, Rodrigues, M. T., and Vieira, R. A. M. 2019. Ingestive behavior of dairy goats fed diets containing increasing levels of neutral detergent fiber and particle size using multivariate analysis. Acta Scientiarum. Animal Sciences, *41*(1), e45870
23. Silvani, V., D.,Adriana, and S. P. Elane, 2019. Functionality of the components from goat's milk, recent advances for T functional dairy products development and its implications on human health. Journal of Functional Foods, 52:243-257
24. Vacca, G. M., G., Stocco, M.L., Dettori, A., Summer, C., Cipolat-Gotet, G., Bittante, and M.Pazzola, 2018. Cheese yield, cheese making efficiency, and daily production of 6 breeds of goats. Jornal of Dairy Science, 101:7817–7832
25. Vansoest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysacharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74:35-83.
26. Vasta, V., A. Nudda, A. Cannas, M. Lanza, and A. Priolo. (2008). Alter- native feed resources and their effects on the quality of meat and milk from small ruminants. Animal Feed Science. Technol, 147:223–246.
27. Whitney TR, JL,Glasscock JP,Muir WC,Stewart and EJ.Scholljegerdes 2017. Substituting ground woody plants for cottonseed hulls in lamb feedlot diets: growth performance, blood serum chemistry, and rumen fluid parameters. Journal of Animal Science, 95:4150e63.